

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年 9月 6日
Date of Application:

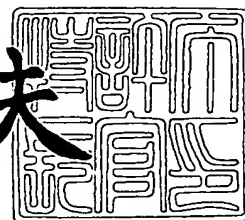
出願番号 特願2001-270935
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2001-270935]

出願人 株式会社荏原製作所
Applicant(s):

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3000354

【書類名】 特許願

【整理番号】 010475

【提出日】 平成13年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 荏原マイスター株式
 会社内

 【氏名】 中筋 護

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 野路 伸治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 佐竹 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 村上 武司

【特許出願人】

 【識別番号】 000000239

 【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100089705

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2
0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 社本 一夫

【電話番号】 03-3270-6641

【選任した代理人】

【識別番号】 100080137

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 昭男

【選任した代理人】

【識別番号】 100083895

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 茂

【選任した代理人】

【識別番号】 100093713

【弁理士】

【氏名又は名称】 神田 藤博

【選任した代理人】

【識別番号】 100093805

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田 博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106208

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮前 徹

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 051806**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0010958**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子線装置及び該装置を用いたデバイス製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対物レンズと試料との間に一次電子線に対する減速電界を形成し、集束した電子線で該試料面を走査する電子光学系を備え、該試料から放出された二次電子が前記対物レンズを通過した後、該電子光学系から逸らせて該二次電子の検出を行う電子線装置であって、

前記対物レンズの作動距離を W 、該対物レンズの前記試料側に最も近い電極のボア径を D としたとき、

$$W + D / 2 \leq 5 \text{ mm}$$

としたことを特徴とする、電子線装置。

【請求項 2】 減速電界対物レンズを有する電子光学系を用いて平坦なウェーハの周辺から $R \text{ mm}$ 以上内側の領域を評価可能な電子線装置であって、

前記対物レンズの作動距離を W 、該対物レンズの前記試料側に最も近い電極のボア径を D としたとき、

$$W + D / 2 \leq R \text{ mm}$$

としたことを特徴とする、電子線装置。

【請求項 3】 少なくとも前記対物レンズが、絶縁物材料から形成した軸対称構造の表面に選択的に金属をコーティングして作った電極を有することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載の電子線装置。

【請求項 4】 1 枚の試料上に前記電子光学系を複数並設したことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電子線装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子線装置を用いて、プロセス途中又は完成後のウェーハを評価することを特徴とする、デバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、減速電界型対物レンズを有する電子光学系を備えた電子線装置、及

び、該装置を用いてウェーハの評価を行うデバイス製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、減速電界型対物レンズを用いた電子線装置は、軸上色収差係数及び球面収差を小さくできるので有用であることが知られている。これに対し、減速電界型でない対物レンズを用いた場合、ウェーハの端部まで欠陥検出等の評価を行うことができることも公知である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記減速電界型対物レンズを備える電子線装置では、対物レンズとウェーハとの間に減速電界が形成されているので、ウェーハの端が光軸近くに来ると、ウェーハ周辺エッジによる電界の乱れで収差が発生し、正しい評価を行うことができないという問題がある。最近の $0.1\mu\text{m}$ 以下のパターンの評価を行うには、ウェーハの周辺エッジから 15mm 以上内側へ入った場所でないと評価を行うことができないといった問題があった。

【0004】

一方、減速電界型でない対物レンズを用いる場合、軸上色収差が大きくビームを細く絞るとビーム電流が極端に小さくなるという問題があった。

本発明は、上記事実に鑑みなされたもので、軸上色収差係数の小さい対物レンズを用いて、ウェーハの評価の必要な領域は収差の影響を受けずに評価を行うことができる電子線装置を提供することを目的とする。

【0005】

更に、本発明は、上記電子線装置を用いて製造途中若しくは完成品の半導体デバイスを検査することによって、検査精度及びスループットの向上を図ったデバイス製造方法を提供することを別の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、対物レンズと試料との間に一次電子線に対する減速電界を形成し、集束した電子線で該試料面を走査する電

子光学系を備え、該試料から放出された二次電子が前記対物レンズを通過した後、該電子光学系から逸らせて該二次電子の検出を行う電子線装置において、対物レンズの作動距離をW、該対物レンズの試料側に最も近い電極のボア径をDとしたとき、

$$W + D / 2 \leq 5 \text{ mm}$$

としたことを特徴とする。

【0007】

本発明の第1の態様によれば、対物レンズの設計が上記式に従ってなされたので、少なくとも試料の周辺エッジから内側に5 mm以上の被検査領域については、周辺エッジによる静電界の乱れの影響を実質的に受けることなく、収差の少ない状態で高精度に試料を評価できる。通常は、5 mm角より大きいチップを作る場合が大部分であるので、ウェーハ周辺エッジから5 mm以上離れた領域を評価できる本態様を用いることによって、大部分の試料の評価に対応できる。

【0008】

本発明の第2の態様は、減速電界対物レンズを有する電子光学系を用いて平坦なウェーハの周辺からR mm以上内側の領域を評価可能な電子線装置であって、対物レンズの作動距離をW、該対物レンズの試料側に最も近い電極のボア径をDとしたとき、

$$W + D / 2 \leq R \text{ mm}$$

としたことを特徴とする。

【0009】

本発明の第2の態様によれば、対物レンズの設計が上記式に従ってなされたので、少なくとも試料の周辺エッジから内側にR mm以上の被検査領域については、周辺エッジによる静電界の乱れの影響を実質的に受けることなく、収差の少ない状態で高精度に試料を評価できる。また、レンズのボア径Dを小さくすれば、Rの値を小さく取って被検査領域を広げられ、よって、対物レンズの外径を小さくすることができることがわかる。

【0010】

本発明の第3の態様は、上記各態様において、少なくとも対物レンズが、絶縁

物材料から形成した軸対称構造の表面に選択的に金属をコーティングして作った電極を有することを特徴とする。

【0011】

第3の態様によれば、対物レンズの径を更に小さくすることができるので、電子光学系を収容する鏡筒径を小さくすることができる。

本発明の第4の態様は、1枚の試料上に電子光学系を複数並設したことを特徴とする。これによって、各々の電子光学系は、試料の異なる領域の夫々の電子画像を得ることができるので、試料評価のスループットを電子光学系の数分だけ向上させることができる。上記各態様では、対物レンズの径を小さくする設計が可能なので、電子光学系を複数並設することが可能となるが、第3の態様が最も対物レンズの外径を小さくすることができるので特に好ましい。

【0012】

上記電子線装置を用いて、プロセス途中又は完成後のウェーハを評価することを特徴とする、デバイス製造方法が実施できる。

本発明の他の態様及び作用効果は、以下の説明によって更に明らかとなる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の各実施形態を説明する。

(第1の実施形態；複数鏡筒の電子線装置)

図1には、本発明の第1の実施形態に係る電子線装置の側断面図及び上面図が各々示されている。

【0014】

図1の上面図に示すように、本実施形態に係る電子線装置は、同様構成の複数の鏡筒202（図の例では8個）をウェーハ8上に並設して構成されている。このうちの1つの鏡筒201は、図1の側断面図に示すように、一次電子ビームを射出するためウェネルト21、カソード22及びアノード23からなる3電極電子銃20、後段のレンズに対し一次電子ビームの軸合わせを行う軸合わせ静電偏向器24、25、コンデンサレンズ38、静電偏向器27、E×B分離器（29、30）、対物レンズ31、軸対称電極32、並びに、ウェーハ8から放出さ

れた二次電子線を検出する検出器 28 を含む。また、ウェーハ 8 は、該ウェーハを XY 平面内で移動させるためのステージ 47 上に配置される。これにより、ウェーハ 8 の被検査領域全体の二次電子画像を得ることができる。

【0015】

各々の鏡筒では、電子銃 20 から放出された一次電子ビームが、コンデンサレンズ 38 により E×B 分離器 (29, 30) の電子銃側に一度クロスオーバーを結像し、更に対物レンズ 31 で試料面 33 に合焦される。このとき、静電偏向器 27 と電磁偏向器 29 とで一次電子ビームを試料面 33 上で走査する。ウェーハの走査点から放出された二次電子ビームを対物レンズ 31 で加速し、該レンズを通過した後、E×B 分離器 (29, 30) により図の点線方向に偏向し、検出器 28 で検出する。検出器 28 の出力信号は、図示しない画像処理部に送られ、そこで試料面 33 の二次電子画像が形成される。

【0016】

対物レンズ 31 及びウェーハ 8 の間に設けられた軸対称電極 32 は、後述するように、試料面の電圧より更に低い電圧を与えることによって、軸上ポテンシャルを一部で試料面より下げ、高い電圧のパターンから出た二次電子を試料側へ追い返し、電位コントラストを測定可能にするためのものである。トポロジー像や物質差の像を得るときには、軸対称電極 32 には、ウェーハ 8 より高い電圧を与えて二次電子検出効率を高めるようにしている。

【0017】

コンデンサレンズ 38 は、一体のセラミックを加工して軸対称に基体 26 を作り、その表面を選択的に金属コーティング 39 を施すことによって、上部電極 34、中央電極 35 及び下部電極 36 が形成される。これによって、外径の小さいコンデンサレンズを作ることが可能になった。コンデンサレンズ 38 は、リード線取り付け金具 37 を介して中央電極 35 に電圧が印加される。

【0018】

対物レンズ 31 も、コンデンサレンズと同様に、一体のセラミックを軸対称に加工し、その表面を選択的に金属コーティングを施すことによって、上部電極 40、中央電極 42 及び下部電極 43 が形成される。これによって、外径の小さい

対物レンズを作ることが可能になった。対物レンズ 31 は、リード線取り付け金具 45 を介して中央電極 42 に電圧が印加され、このとき、対物レンズ 31 のレンズ作用と共に、該対物レンズ 31 とウェーハ 8 との間に一次電子線に対する減速電界が形成される。

【0019】

このように本実施形態では、コンデンサレンズ 38 及び対物レンズ 31 に、外径の小さい電極を使用することが可能となったので、鏡筒 201 全体の外径を小さくすることができ、よって図示のように複数の鏡筒を並設することが可能となった。各々の鏡筒は、ウェーハ 8 の異なる領域の夫々の二次電子画像を得ることができるので、ウェーハ評価のスループットを鏡筒数分だけ向上させることができる。

【0020】

図 2 は、対物レンズ 31 の作動距離 W と、該対物レンズ 31 のウェーハ側に最も近い下部電極 32 のボア (bore; 開口) 径 D とをパラメータとし、ウェーハ試料面の外径寸法を変えた時の対物レンズの合焦条件を満たす中央電極に与える電圧をシュミレーション計算した結果である。ここで、対物レンズ 31 の作動距離 W とは、試料面 33 と、対物レンズ 31 のウェーハ側に最も近い下部電極 32 の下面との間の距離をいう。

【0021】

同図に示すように、縦軸は、試料面の外径寸法が十分大きい場合の合焦条件を満たす中央電極 42 に与える電圧 V_{20} とし、試料面外径寸法を R mm としたときの合焦条件を満たす中央電極に与える電圧を V_R としたとき、両者の差を V_{20} で正規化した値、即ち $|V_{20} - V_R| / V_{20}$ である。

【0022】

合焦条件が変わることは、試料面の外径の影響を受けて軸上ポテンシャル分布が変化していることを意味する。 $|V_{20} - V_R| / V_{20}$ の値が 10^{-4} 以下では、試料面の外径の影響は無視できると判断した。

【0023】

図 2 から明らかなように、 $W = 2$ mm としたとき、ボア径が 1.4 mm のとき

は、試料面外径寸法 R が 9 mm 以上、ボア径が 10 mm の場合は、 R が 7 mm 以上、ボア径が 4 mm ϕ の場合は 4 mm 以上、2 mm の場合は R が 3 mm 以上で合焦条件を示す電圧差が 10^{-4} 以下になっている。従って、作動距離 $W + \text{ボア径 } D / 2 \leq R$ であれば試料面の外径の影響が実質的に無いと判断できる。

【0024】

以上の結果より、ウェーハ 8 の周辺エッジから R mm 以上内側の領域を評価可能にしたい場合、

$$W + D / 2 \leq R \quad (1)$$

となるように軸対称の対物レンズ 31 を製作すれば、ウェーハ周辺エッジより内側に R mm 以上離れた試料面 33 の被検査領域を、ウェーハ 8 の周辺エッジの影響を実質的に回避して適切に評価できると考えられる。

【0025】

また、8" (インチ) ウェーハや 12" (インチ) ウェーハで評価を行う必要のある領域は、5 mm 角のチップを作る場合でもウェーハ端から 5 mm 以内しか離れていない領域を評価する必要はない。通常は、5 mm 角より大きいチップを作る場合が大部分であるので、ウェーハ周辺エッジから 5 mm 以上離れた領域を評価できれば十分である。従って、この場合、(1) 式は、

$$W + D / 2 \leq 5 \text{ mm} \quad (2)$$

とすれば良い。

【0026】

本実施形態に係る電子線装置は、得られた二次電子画像に基づいて、例えば、以下のようにウェーハ 8 の評価を行う。

パターンマッチングによるウェーハ 8 のパターン欠陥検査法では、電子線装置を制御する図示しない制御部が、そのメモリに予め蓄えられていた欠陥の存在しないウェーハの二次電子線基準画像と、実際に検出された二次電子線画像とを比較照合し、両者の類似度を算出する。例えば、類似度が閾値以下になった場合、「欠陥有り」と判定し、閾値を超える場合には「欠陥無し」と判定する。このとき、図示しないディスプレイに検出画像を表示してもよい。これによって、オペレータは、ウェーハ 8 が実際に欠陥を持つか否かを最終的に確認、評価すること

ができる。更に、画像の部分領域毎を比較照合し、欠陥が存在する領域を自動的に検出してもよい。

【0027】

また、同じダイを多数有するウェーハの場合、上記のように基準画像を用いる必要無しに、検出されたダイ同士の検出画像を比較することによっても欠陥部分を検出できる。例えば、1番目に検出されたダイの画像と2番目に検出された他のダイの画像とが非類似であり、3番目に検出された別のダイの画像が1番目の画像と同じか又は類似と判断されれば、2番目のダイ画像が欠陥を有すると判定される。更に詳細な比較照合アルゴリズムを用いれば、2番目のダイ画像の欠陥部分を検出することも可能である。

【0028】

また、本電子線装置は、ウェーハ上に形成されたパターンの線幅を測定する線幅測定装置として用いることができる。ウェーハ上の実際のパターンをある一定の方向に走査したときの実際の二次電子の強度信号が予め較正して定められたスレッシュホールドレベルを連続的に超える部分の幅を当該パターンの線幅として測定することができる。このように測定された線幅が所定の範囲内でない場合、当該パターンが欠陥を有すると判定することができる。

【0029】

上記線幅測定法は、ウェーハが複数の層から形成されているときの各層間の合わせ精度の測定にも応用することができる。例えば、一層目のリソグラフィで形成される第1のアライメント用パターンの近傍に、2層目のリソグラフィで形成される第2のアライメント用パターンを予め形成しておく。これらの2本のパターン間隔を上記線幅測定方法を応用して測定し、その測定値を設計値と比較することにより2層間の合わせ精度を決定することができる。勿論、3層以上の場合にも適用することができる。この場合、第1及び第2のアライメント用パターンの間隔を、電子線装置の複数の一次電子線の隣接するビーム間間隔とほぼ等しい間隔に取っておけば、最小の走査量で合わせ精度を測定できる。

【0030】

更に、本電子線装置は、ウェーハ上に形成されたパターンの電位コントラス

トを測定する装置としても使用できる。例えばウェーハ電位 0 V に対して軸対称電極 32 に -10 V の電位を与えたとき、ウェーハに形成された 2 つのパターンは、夫々 -4 V と 0 V の電位であるとする。この場合、低電位のパターンから放出された二次電子は -2 V 等電位面で 2 e V の運動エネルギーに相当する上向きの速度を持っているので、このポテンシャル障壁を越え、軸対称電極 32 から脱出し、検出器で検出される。一方、高電位パターンから放出された二次電子は -2 V の電位障壁を越えられず、ウェーハ面に追いつかれるので、検出されない。従って、低電位のパターンの検出画像は明るく、高電位パターンの検出画像は暗くなる。かくして、ウェーハ 8 の被検査領域の電位コントラストが得られる。検出画像の明るさと電位とを予め較正しておけば、検出画像からパターンの電位を測定することができる。そして、この電位分布からパターンの欠陥部分を評価することができる。

【0031】

更に、本電子線装置にブランキング偏向器を設け、この偏向器によって一次電子線をクロスオーバー結像点付近に設けられた図示しないストッパーに所定周期で偏向させ、当該ビームを短時間のみ通して他の時間は遮断することを繰り返すことによって、短いパルス幅のビーム束を作ることが可能となる。このような短パルス幅ビームを用いて上記したようなウェーハ上の電位測定等を行えば、高時間分解能でデバイス動作を解析可能となる。即ち、本電子線装置をいわゆる EB テスターとして使用することができる。

(第 2 の実施形態；半導体デバイスの製造方法)

本実施形態は、上記実施形態で示した電子線装置を半導体デバイス製造工程におけるウェーハの評価に適用したものである。

【0032】

デバイス製造工程の一例を図 3 のフローチャートに従って説明する。

この製造工程例は以下の各主工程を含む。

- ① ウェーハ 8 を製造するウェーハ製造工程（又はウェーハを準備する準備工程）
（ステップ 100）
- ② 露光に使用するマスクを製作するマスク製造工程（又はマスクを準備するマ

スク準備工程) (ステップ101)

- ③ ウェーハに必要な加工処理を行うウェーハプロセッシング工程 (ステップ102)
- ④ ウェーハ上に形成されたチップを1個ずつ切り出し、動作可能にならしめるチップ組立工程 (ステップ103)
- ⑤ 組み立てられたチップを検査するチップ検査工程 (ステップ104)

なお、各々の工程は、更に幾つかのサブ工程からなっている。

【0033】

これらの主工程の中で、半導体デバイスの性能に決定的な影響を及ぼす主工程がウェーハプロセッシング工程である。この工程では、設計された回路パターンをウェーハ上に順次積層し、メモリやMPUとして動作するチップを多数形成する。このウェーハプロセッシング工程は以下の各工程を含む。

- ① 絶縁層となる誘電体薄膜や配線部、或いは電極部を形成する金属薄膜等を形成する薄膜形成工程 (CVDやスパッタリング等を用いる)
- ② 形成された薄膜層やウェーハ基板を酸化する酸化工程
- ③ 薄膜層やウェーハ基板等を選択的に加工するためにマスク (レチクル) を用いてレジストのパターンを形成するリソグラフィー工程
- ④ レジストパターンに従って薄膜層や基板を加工するエッチング工程 (例えばドライエッチング技術を用いる)
- ⑤ イオン・不純物注入拡散工程
- ⑥ レジスト剥離工程
- ⑦ 加工されたウェーハを検査する検査工程

なお、ウェーハプロセッシング工程は必要な層数だけ繰り返し行い、設計通り動作する半導体デバイスを製造する。

【0034】

上記ウェーハプロセッシング工程の中核をなすリソグラフィー工程を図4のフローチャートに示す。このリソグラフィー工程は以下の各工程を含む。

- ① 前段の工程で回路パターンが形成されたウェーハ上にレジストをコートするレジスト塗布工程 (ステップ200)

- ② レジストを露光する露光工程（ステップ201）
- ③ 露光されたレジストを現像してレジストのパターンを得る現像工程（ステップ202）
- ④ 現像されたパターンを安定化させるためのアニール工程（ステップ203）

以上の半導体デバイス製造工程、ウェーハプロセッシング工程、リソグラフィ工程には周知の工程が適用される。

【0035】

上記⑦のウェーハ検査工程において、本発明の上記実施形態に係る電子線装置を用いた場合、微細なパターンを有する半導体デバイスでも、高スループットで高精度に評価することができるので、製品の歩留向上及び欠陥製品の出荷防止が可能となる。

【0036】

以上が上記各実施形態であるが、本発明は、上記例にのみ限定されるものではない。

例えば、対物レンズ作動距離 W 及びボア径 D として、ウェーハに最も近い下部電極32に関する値を用いたが、この下部電極が設けられていないか或いは作動していない場合、対物レンズ31の電極43に基づいて対物レンズ作動距離 W 及びボア径 D を決定することができる。

【0037】

また、上記例では、被検査試料として半導体ウェーハを例に掲げたが、本発明の被検査試料はこれに限定されず、電子線によって欠陥を検出可能なパターン等が形成された任意の試料、例えばマスク等を評価対象とすることができる。

【0038】

また、電子線装置の構成は任意好適に変更可能であり、小径のレンズは、コンデンサレンズ及び対物レンズに限らず、適用することができる。

更に、ウェーハ8のパターンを検査することができる限り、電子以外の荷電粒子を用いてもよい。

【0039】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明の電子線装置によれば、軸上色収差係数及び球面収差を小さくできる減速電界型対物レンズを用いた電子線装置において、試料の周辺エッジの影響を実質的に受けることなく高精度に試料の評価を行うための対物レンズの設計指針が得られた、という優れた効果がある。

【0040】

また、本発明の一つの態様によれば、少なくとも対物レンズが、絶縁物材料から形成した軸対称構造の表面に選択的に金属をコーティングして作った電極を有するようにしたので、レンズ径を小さくすることができる、という優れた効果が得られる。

【0041】

更に、本発明の別の態様によれば、1枚の試料上に電子光学系を複数並設したので、試料の評価のスループットを向上させることができる、という優れた効果が得られる。

【0042】

更に本発明のデバイス製造方法によれば、上記電子線装置を用いてプロセス途中又は完成後のウェーハを高スループットで高精度に評価することができるので、製品の歩留向上及び欠陥製品の出荷防止が可能となる、という優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る電子線装置の概略構成を示す側断面図及び上面図である。

【図2】

本発明の原理を示すため、ウェーハ試料の外径の影響を評価したシュミレーション結果である。

【図3】

半導体デバイス製造プロセスを示すフローチャートである。

【図4】

図3の半導体デバイス製造プロセスのうちリソグラフィープロセスを示すフロ

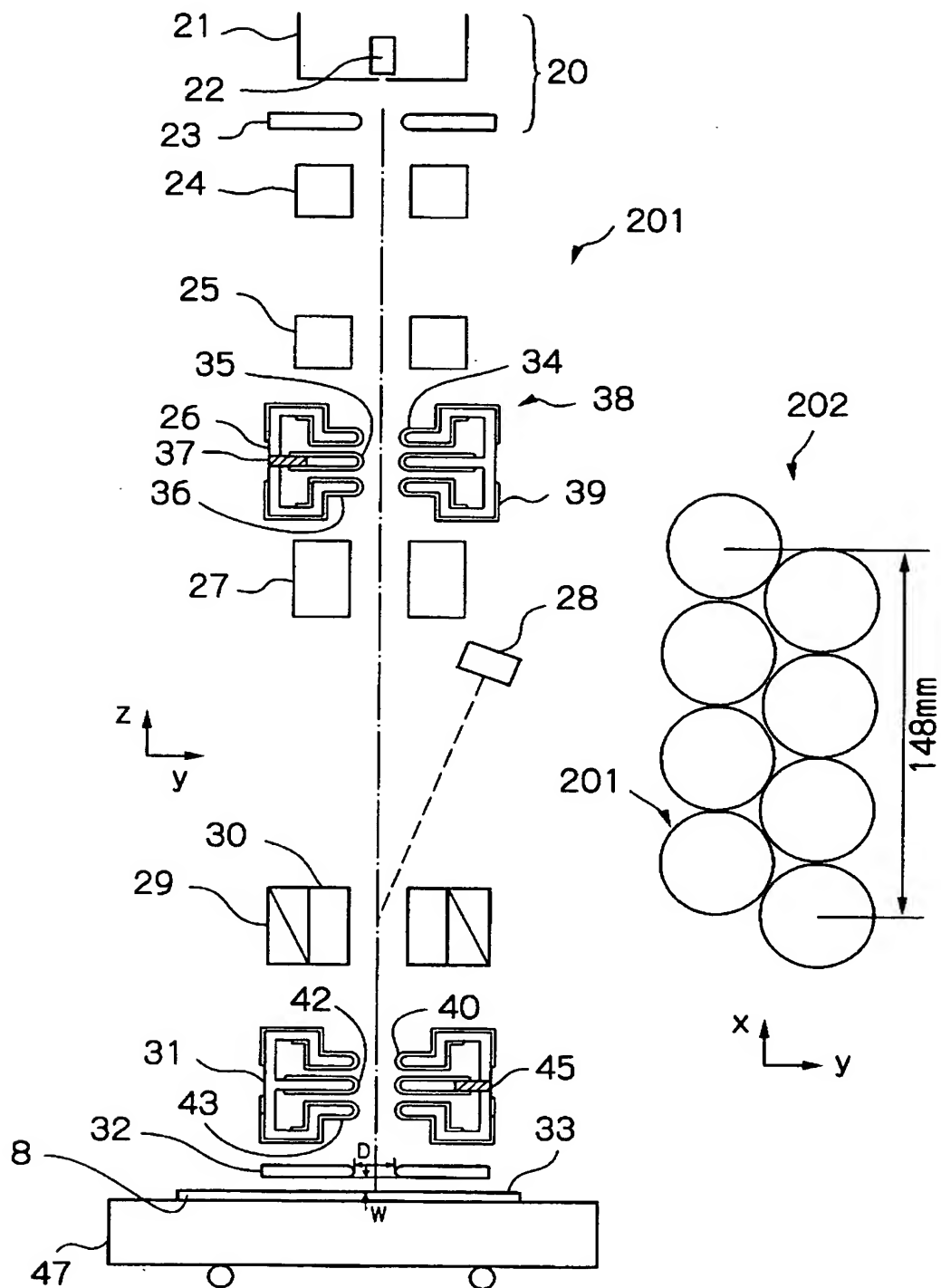
ーチャートである。

【符号の説明】

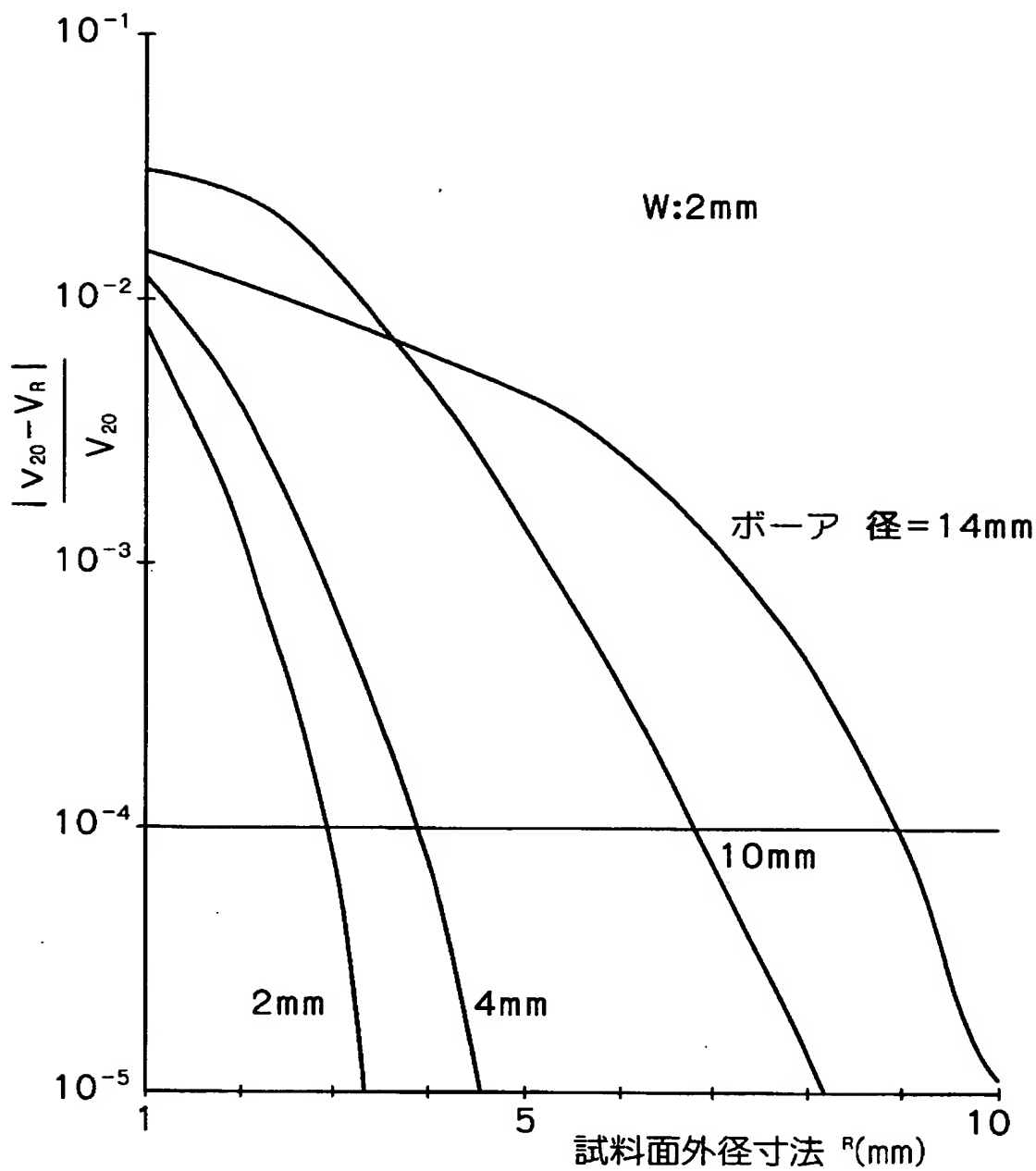
- 8 ウェーハ
- 20 電子銃
- 24、25 軸合わせ静電偏向器
- 26 コンデンサレンズのセラミック製基体
- 27 静電偏向器
- 28 検出器
- 29、30 E×B分離器
- 31 小径の対物レンズ
- 32 電位コントラスト測定用の軸対称電極
- 33 ウェーハ試料面
- 34 コンデンサレンズの上部電極
- 35 コンデンサレンズの中央電極
- 36 コンデンサレンズの下部電極
- 37 リード線取り付け金具
- 38 コンデンサレンズ
- 39 セラミック製基体を選択的に施された金属コーティング
- 40 対物レンズの上部電極
- 42 対物レンズの中央電極
- 43 対物レンズの下部電極
- 45 リード線取り付け金具
- 47 ステージ
- 201 鏡筒
- 202 複数並設された鏡筒

【書類名】 図面

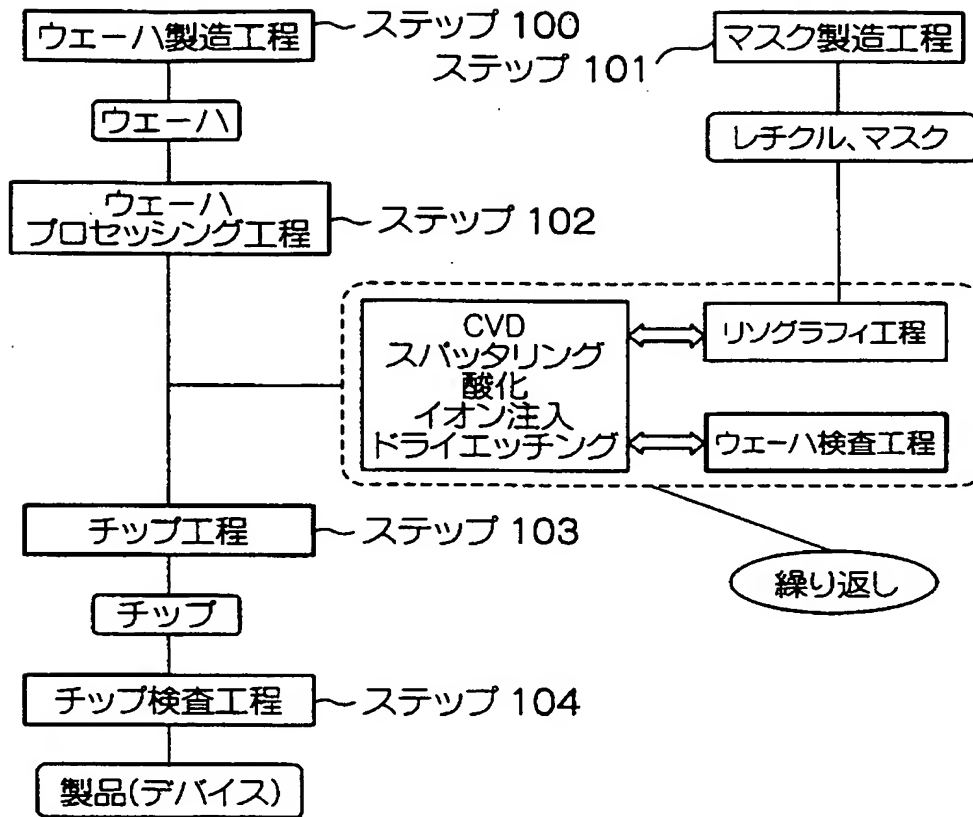
【図 1】



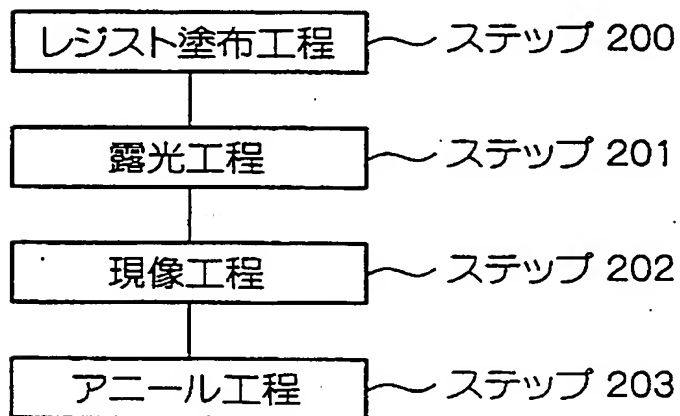
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 減速電界対物レンズを用いてウェーハの周辺近くの被検査領域を収差の影響を受けずに評価を行う。

【解決手段】 電子線装置は、複数の鏡筒を備える。各鏡筒は、対物レンズ 31 とウェーハ 8 との間に一次電子線に対する減速電界を形成し、集束した電子線で該ウェーハ面を走査する電子光学系を備え、放出された二次電子が対物レンズ 31 を通過した後、E×B分離器（29、30）により電子光学系から逸らせて検出器 28 で二次電子の検出を行う。ウェーハ 8 の周辺エッジから R mm 以上内側の範囲の検査を行う場合、対物レンズの作動距離を W、該対物レンズのウェーハ側に最も近い電極のボア径を D としたとき、 $W + D / 2 \leq R \text{ mm}$ となるように対物レンズ 31 が設計される。小径のコンデンサレンズ 38 及び対物レンズ 39 は、絶縁物材料から形成した軸対称構造の表面に選択的に金属をコーティングして作った電極を有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 2 7 0 9 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
氏 名	株式会社荏原製作所